



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000064061 A**(43) Date of publication of application: **29.02.00**

(51) Int. Cl.

**C23C 28/00**  
**B32B 15/08**  
**C22C 38/00**  
**C22C 38/50**  
**C23C 2/06**(21) Application number: **10231262**(22) Date of filing: **18.08.98**(71) Applicant: **NIPPON STEEL CORP**(72) Inventor: **HONDA KAZUHIKO**  
**MORIMOTO YASUhide**  
**NISHIMURA KAZUMI**  
**NOMURA HIROMASA****(54) PRECOATED STEEL SHEET EXCELLENT IN CORROSION RESISTANCE**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To produce a precoated steel sheet having sufficient corrosion resistance even in severe using environments such as the outdoors.

**SOLUTION:** The surface of a steel sheet is provided with a galvannealing layer contg., by weight, 1 to 10% Mg, 2 to 19% Al and 0.01 to 2% Si, furthermore contg. one or <sup>2</sup> two kinds among 0.01 to 0.5% Ca, 0.01 to 0.2% Be,

0.01 to 0.2% Ti, 0.1 to 1.0% Cu, 0.01 to 0.2% Ni, 0.01 to 0.3% Co, 0.01 to 0.2% Cr and 0.01 to 0.5% Mn in which the total content of the elements other than these elements is suppressed to 20.5%, also, among which, 20.1% Pb, 20.02% Sn and 20.1% Sb are limited, and the balance Zn as a lower layer, with a chromate film layer as an intermediate layer and with an organic film layer of 1 to 100  $\mu$ m thickness as an upper layer. The organic film is preferably composed of a thermosetting resin coating film.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-64061

(P2000-64061A)

(43) 公開日 平成12年2月29日 (2000.2.29)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>    | 識別記号  | F I           | テマコード (参考)        |
|------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| C 2 3 C 28/00                |       | C 2 3 C 28/00 | C 4 F 1 0 0       |
| B 3 2 B 15/08                |       | B 3 2 B 15/08 | G 4 K 0 2 7       |
| C 2 2 C 38/00                | 3 0 1 | C 2 2 C 38/00 | 3 0 1 T 4 K 0 4 4 |
| 38/50                        |       | 38/50         |                   |
| C 2 3 C 2/06                 |       | C 2 3 C 2/06  |                   |
| 審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) |       |               |                   |

(21) 出願番号 特願平10-231262

(22) 出願日 平成10年8月18日 (1998.8.18)

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 本田 和彦

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(72) 発明者 森本 康秀

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(74) 代理人 100074790

弁理士 椎名 強

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐食性の優れた塗装鋼板

(57) 【要約】

【課題】 屋外などの厳しい使用環境に対しても十分な耐食性を有する塗装鋼板の提供すること。

【解決手段】 鋼板の表面に下層として、重量%で、Mg: 1~10%、Al: 2~19%、Si: 0.01~2%を含有し、さらに、Ca: 0.01~0.5%、Be: 0.01~0.2%、Ti: 0.01~0.2%、Cu: 0.1~1.0%、Ni: 0.01~0.2%、Co: 0.01~0.3%、Cr: 0.01~0.2%、Mn: 0.01~0.5%の1種または2種以上を含有するとともに、これらの元素以外の他の元素の総量を0.5重量%以下に抑制し、且つそのうち、Pb: 0.1%以下、Sn: 0.02%以下、Sb: 0.1%以下に制限し、残部がZnよりなるZn合金めっき層を、下層として有し、さらに、クロメート皮膜層を中間層として、また、1~100 $\mu$ m厚の有機被膜層を上層として有することを特徴とする耐食性の優れた塗装鋼板。前記有機被膜が、熱硬化型の樹脂塗膜であることが好ましい。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼板の表面に下層として、重量%で、

Mg: 1~10%、

Al: 2~19%、

Si: 0.01~2%を含有し、さらに、

Ca: 0.01~0.5%、

Be: 0.01~0.2%、

Ti: 0.01~0.2%、

Cu: 0.1~1.0%、

Ni: 0.01~0.2%、

Co: 0.01~0.3%、

Cr: 0.01~0.2%、

Mn: 0.01~0.5%の1種または2種以上を含有するとともに、これらの元素以外の他の元素の総量を

0.5重量%以下に抑制し、且つそのうち、

Pb: 0.1%以下、

Sn: 0.02%以下、

Sb: 0.1%以下に制限し、残部がZnよりなるZn合金めっき層を、下層として有し、さらに、クロメート皮膜層を中間層として、また、1~100 $\mu$ m厚の有機被膜層を上層として有することを特徴とする耐食性の優れた塗装鋼板。

【請求項2】 有機被膜が、熱硬化型の樹脂塗膜であることを特徴とする請求項1に記載の耐食性の優れた塗装鋼板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、塗装鋼板に係わる。更に詳しくは、優れた耐食性を有し、種々の用途、例えば家電用や建材用鋼板として適用できる塗装鋼板に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】塗装金属板は、金属板を先に成形加工して複雑な形状物とした後に塗装を加える方式に比べて塗装工程が合理化できる。品質が均一になる。塗料の消費量が節約される。などの利点があることから、これまで多く使用されており、今後とも使用量は増加すると考えられる。一般に塗装金属板は、冷延鋼板、亜鉛めっき系鋼板、その他の金属板に予め塗装をした後、任意の形状に成形加工して最終の用途に供するものであり、たとえば冷蔵庫、洗濯機、電子レンジ、エアコン室外機などの家電製品や自動販売機、事務機器、自動車などの外板をはじめとする金属製品に用いられている。

【0003】このような多様な用途において、特に屋外で使用される家電用や建材用製品の場合には、塗装鋼板を加工後に使用するために加工部での腐食や傷部での腐食の発生は商品価値を落とすものとして嫌われる傾向にある。このため、塗装鋼板においてはこれまで耐食性を向上させる様々な提案がなされてきた。例えば、特開昭61-152444号公報においては、Zn-Niめ

き鋼板にクロメート層とジंकリッチ塗料を形成することによって加工部の耐食性を向上させる技術が開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開昭61-152444号公報に開示されたものも含め、これまでの従来技術では、前記のような屋外での用途を前提とした場合の耐食性が未だ十分に確保されているとはいえない。そこで、本発明は、上記問題点を解決して、屋外などの厳しい使用環境に対しても十分な耐食性を有する塗装鋼板を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】発明者らは、特開平10-187657号公報において塗装後の耐食性が通常の溶融亜鉛めっき鋼板よりも大幅に優れた塗装Zn-Mg-Al-Siめっき鋼板を開示しているが、さらに、耐食性に優れた塗装鋼板の開発について鋭意研究を重ねた結果、鋼板の表面に添加元素と不純物元素の添加量を最適化したZn合金めっきを形成した後に、クロメート処理、塗装を順次行うことによって、極めて優れた塗装後耐食性が得られることを見いだした。本発明は、かかる知見を基に完成されたものであって、その要旨とするところは、

【0006】(1) 鋼板の表面に下層として、重量%で、Mg: 1~10%、Al: 2~19%、Si: 0.01~2%を含有し、さらに、Ca: 0.01~0.5%、Be: 0.01~0.2%、Ti: 0.01~0.2%、Cu: 0.1~1.0%、Ni: 0.01~0.2%、Co: 0.01~0.3%、Cr: 0.01~0.2%、Mn: 0.01~0.5%の1種または2種以上を含有するとともに、これらの元素以外の他の元素の総量を0.5重量%以下に抑制し、且つそのうち、Pb: 0.1%以下、Sn: 0.02%以下、Sb: 0.1%以下に制限し、残部がZnよりなるZn合金めっき層を、下層として有し、さらに、クロメート皮膜層を中間層として、また、1~100 $\mu$ m厚の有機被膜層を上層として有することを特徴とする耐食性の優れた塗装鋼板。

(2) 有機被膜が、熱硬化型の樹脂塗膜であることを特徴とする前記(1)に記載の耐食性の優れた塗装鋼板である。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下に本発明を詳細に説明する。本発明において塗装鋼板とは、鋼板上にZn合金めっきとクロメート皮膜及び有機皮膜からなる層を順次付与したものである。本発明の下地鋼板としては、Alキルド鋼、Ti、Nb等を添加した極低炭素鋼、及びこれらにP、Si、Mn等の強化元素を添加した高強度鋼等が使用できる。

【0008】下層のZn合金めっき層は、重量%で、M

g: 1~10%, Al: 2~19%, Si: 0.01~2%を含有し、さらに、Ca: 0.01~0.5%, Be: 0.01~0.2%, Ti: 0.01~0.2%, Cu: 0.1~1.0%, Ni: 0.01~0.2%, Co: 0.01~0.3%, Cr: 0.01~0.2%, Mn: 0.01~0.5%の1種または2種以上を含有するとともに、これらの元素以外の他の元素の総量を0.5重量%以下に抑制し、且つそのうち、Pb: 0.1%以下、Sn: 0.02%以下、Sb: 0.1%以下に制限し、残部がZnよりなるZn合金めっき層である。

【0009】Mgは、めっき層の耐食性を向上させる目的で添加する。含有量を1~10重量%に限定した理由は、1重量%未満では耐食性を向上させる効果が不十分であるためであり、10重量%を超えるとめっき層が脆くなって密着性が低下するためである。Alは、Mg添加でめっき層の脆くなるのを抑制し、また耐食性を向上させる。含有量を2~19重量%に限定した理由は、2重量%未満では、添加による効果が不十分でめっき層が脆くなって密着性が低下するためであり、19重量%を超えると耐食性を向上させる効果が飽和すると同時にAlと鋼板中のFeが反応することによる密着性の低下が起るためである。

【0010】Siは、Alと鋼板中のFeが反応しめっき層が脆くなって密着性が低下するのを抑制する。含有量を0.01~2重量%に限定した理由は、0.01重量%未満では、その効果が十分でなく密着性が低下するためであり、2重量%を超えると密着性を向上させる効果が飽和するばかりかめっき層自体が脆くなるためである。好ましくは、Al含有量の3%以上添加する。

【0011】さらに塗装後耐食性を向上させるためCa, Be, Ti, Cu, Ni, Co, Cr, Mnの1種または2種以上の元素を添加する。これらの元素を添加し、塗装後耐食性が向上する理由は以下のとおりである。

1. めっき層表面に生成する薄膜が、さらに不動態化傾向を呈し塗膜の下でのめっき層の腐食を遅くする。
2. 上記不動態化傾向がめっき層と塗膜の界面での反応を抑えて塗膜の安定化に寄与する。
3. めっき層表面が微細凹凸を呈することによる塗膜に対する投錨効果にあるものと考えられる。

【0012】塗装後耐食性を向上させる効果は、Ca, Be, Ti, Cu, Ni, Co, Cr, Mnにおいて各々0.01, 0.01, 0.01, 0.1, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01重量%以上で、その効果が見られる。一方、添加量が多くなるとめっき後の外観が粗雑になり、例えばドロソ、酸化物の付着などにより外観不良が発生するため各元素の添加量の上限は、Ca, Be, Ti, Cu, Ni, Co, Cr, Mnにおいて各々0.5, 0.2, 0.2, 1.0, 0.2, 0.

3, 0.2, 0.5重量%である。

【0013】また、Fe, Pb, Sn, Sb等の不可避的不純物は元素の総量を0.5重量%以下に抑制し、且つそのうちPbを0.1重量%以下、Snを0.02重量%以下、Sbを0.1重量%以下に制限する。不純物の総量を0.5重量%以下に抑制する理由は、総量が0.5重量%を超えるとめっき密着性が劣るため塗装鋼板として使用できないためである。即ち、塗装後に加工して使用される塗装鋼板においてはめっき密着性の悪いめっき鋼板を使用した場合、加工後に塗膜ごとめっき層が剥離し製品として使用できない。特に、Pb, Sn, Sbはめっき密着性を確保するために各々0.1重量%以下、0.02重量%以下、0.1重量%以下に制限する必要がある。

【0014】Zn-Mg-Al-Siめっきの付着量については特に制約は設けないが、耐食性の観点から10g/m<sup>2</sup>以上、経済性の観点から500g/m<sup>2</sup>以下が望ましい。本発明において、めっき鋼板の製造方法については特に限定するところはなく、通常の無酸化炉方式の熔融めっき法が適用できる。また、本発明の下層Zn合金めっき層のさらに下地としてNiプレめっきを施す場合も本発明を逸脱するものではなく、この場合通常行われているプレめっき方法を適用すればよく、プレNiめっきを施した後に無酸化あるいは還元雰囲気中で急速低温加熱を行い、その後に熔融めっきを行う方法等が好ましい。

【0015】次に、塗装鋼板の中間層としてのクロメート皮膜は、電解クロメート、塗布型クロメート、反応型クロメート等の方法で付与しても良い。クロメート皮膜の役割はめっきと有機被膜の間の密着性を向上させるためであり、これは耐食性の向上にも効果がある。次に塗装鋼板の上層の有機被膜としては、ポリエステル樹脂、アミノ樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、フッ素樹脂等が例として挙げられ、特に限定されるものではないが、特に加工が厳しい製品に使用する場合、熱硬化型の樹脂塗膜が最も好ましい。

【0016】熱硬化型の樹脂塗膜としては、エポキシポリエステル塗料、ポリエステル塗料、メラミンポリエステル塗料、ウレタンポリエステル塗料等のポリエステル系塗料やアクリル塗料が挙げられる。ポリエステル樹脂の酸成分の一部を脂肪酸に置き換えたアルキッド樹脂や、また油で変性しないオイルフリーアルキッド樹脂にメラミン樹脂やポリイソシアネート樹脂を硬化剤として併用したポリエステル系の塗料、及び各種架橋剤と組み合わせたアクリル塗料は、他の塗料に比べて加工性が良いため厳しい加工の後にも塗膜に亀裂などが発生しないため加工性が要求される場合に特に有効である。

【0017】有機被膜の膜厚は、1~100μmが適正である。膜厚を1μm以上とした理由は膜厚が1μm未満では十分な耐食性が確保できないためである。また、

5

膜厚を  $100\ \mu\text{m}$  以下とした理由は、膜厚が  $100\ \mu\text{m}$  を超えるとコスト面から不利になるためである。望ましい膜厚は、 $20\ \mu\text{m}$  以下である。有機被膜層は単層でも複層以上でもかまわない。なお、本発明の方法に使用される有機被膜には、必要に応じ、可塑剤、酸化防止剤、熱安定剤、無機粒子、顔料、有機潤滑などの添加剤が配合されてもよい。

【0018】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

(実施例 1) まず、厚さ  $0.8\ \text{mm}$  の冷延鋼板を準備し、これに  $400\sim 500\ ^\circ\text{C}$  で浴中の添加元素量を変化させた Zn 合金めっき浴で 3 秒溶融めっきを行い、 $\text{N}_2$  ワイピングでめっき付着量を  $135\ \text{g}/\text{m}^2$  に調整した。得られためっき鋼板のめっき層中組成を表 1 に示す。次に、この Zn 合金めっきを行った鋼板を塗布型の

6

クロメート処理液に浸漬してクロメート処理を行った。クロメート皮膜の付着量は Cr 換算量で  $50\ \text{mg}/\text{m}^2$  とした。その上にプライマーとしてエポキシポリエステル塗料をバーコーターで塗装し、熱風乾燥炉で焼き付けて膜厚を  $5\ \mu\text{m}$  に調整した。トップコートは、ポリエステル塗料をバーコーターで塗装し、熱風乾燥炉で焼き付けて膜厚を  $20\ \mu\text{m}$  に調整した。以上のようにして作製した塗装鋼板を  $150\times 70\ \text{mm}$  に切断し、塗膜の上から地鉄に達するスクラッチを入れ、JIS Z-2371 に準ずる塩水噴霧試験を 20 日間行った後テーピング試験を行い、スクラッチ部の塗膜剥離幅を調べた。評価結果は表 1 に示す通りであり、本発明材はいずれも  $4\ \text{mm}$  以下と小さい塗膜剥離幅を示した。

【0019】

【表 1】

表 1

| 番号 | 溶融 Zn めっき層組成 (wt%) |     |      |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |        | 板厚 | 備考  |
|----|--------------------|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|--------|----|-----|
|    | Mg                 | Al  | Si   | Ca     | Be     | Ti     | Cu     | Ni     | Co     | Cr     | Mn     | Pb   | Sn   | Sb     | mm |     |
| 1  | 3                  | 5   | 0.15 | 0.05   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  | 本   |
| 2  | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  |     |
| 3  | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  |     |
| 4  | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.31   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  |     |
| 5  | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  |     |
| 6  | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.04   | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  |     |
| 7  | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  |     |
| 8  | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  |     |
| 9  | 3                  | 5   | 0.15 | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 10 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.02   | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 11 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.2    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  |     |
| 12 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 13 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 14 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 15 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 16 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 17 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.2    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 18 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 19 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 20 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  | 発   |
| 21 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 22 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.2    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 23 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 24 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 25 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 26 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 27 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.2    | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 28 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.2    | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  | 明   |
| 29 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.2    | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 30 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.2    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 31 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 32 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 33 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 34 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.02   | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  |     |
| 35 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  |     |
| 36 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 37 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.02   | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  | 例   |
| 38 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 39 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.2    | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 40 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.02   | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 41 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.2    | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 42 | 4                  | 8   | 0.25 | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.2    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 43 | 5                  | 10  | 0.3  | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.2    | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 44 | 6                  | 4   | 0.12 | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.02   | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 45 | 5                  | 15  | 1.5  | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3  |     |
| 46 | 1                  | 2   | 0.06 | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4  | 比較例 |
| 47 | 0                  | 0.2 | 0    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 10 |     |
| 48 | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 8  |     |
| 49 | 3                  | 20  | 0.6  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 6  |     |
| 50 | 0.1                | 5   | 0    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 10 |     |

【0020】（実施例2）まず、厚さ0.8mmの冷延鋼板を準備し、これに400～500℃で浴中の不純物元素量を変化させたZn合金めっき浴で3秒溶融めっきを行い、N<sub>2</sub>ワイピングでめっき付着量を135g/m<sup>2</sup>に調整した。得られためっき鋼板のめっき層中組成を表2に示す。次に、このZn合金めっきを行った鋼板を塗布型のクロメート処理液に浸漬してクロメート処理を行った。クロメート皮膜の付着量はCr換算量で50mg/m<sup>2</sup>とした。その上に、プライマーとしてエポキシポリエステル塗料をバーコーターで塗装し、熱風乾燥炉で焼き付けて膜厚を5μmに調整した。トップコート

は、ポリエステル塗料をバーコーターで塗装し、熱風乾燥炉で焼き付けて膜厚を20μmに調整した。以上のようにして作製した塗装鋼板を150×70mmに切断し、JIS B-7729に準ずるエリクセン試験機を使用して7mm押し出した後に変形部のテーピング試験を行い、めっき密着性を調べた。評価結果は表2に示す通りであり、本発明材はいずれも良好なめっき密着性を示した。

【0021】

【表2】

表 2

| 番<br>号 | 溶融 Zn めっき層組成 (wt%) |     |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | めっき<br>状態        | 備<br>考 |
|--------|--------------------|-----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|--------|
|        | Mg                 | Al  | Si    | Ca     | Be     | Ti     | Cu     | Ni     | Co     | Cr     | Mn     | Pb     | Sn     | Sb     |        |                  |        |
| 1      | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 無し     | 本<br>発<br>明<br>例 |        |
| 2      | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.09   | 0.001> | 0.001> | 無し     |                  |        |
| 3      | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.01   | 0.01   | 無し     |                  |        |
| 4      | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 無し     |                  |        |
| 5      | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.01   | 0.05   | 無し     |                  |        |
| 6      | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.015  | 0.001> | 無し     |                  |        |
| 7      | 3                  | 5   | 0.15  | 0.05   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 無し     |                  |        |
| 8      | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 無し     |                  |        |
| 9      | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 無し     |                  |        |
| 10     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.31   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 無し     |                  |        |
| 11     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.04   | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 無し     |                  |        |
| 12     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 無し     |                  |        |
| 13     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 無し     |                  |        |
| 14     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.091> | 0.16   | 0.05   | 0.001> | 有り               |        |
| 15     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.05   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.16   | 0.05   | 0.001> | 有り               |        |
| 16     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.16   | 0.05   | 0.001> | 有り               |        |
| 17     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.16   | 0.05   | 0.001> | 有り               |        |
| 18     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.31   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.16   | 0.05   | 0.001> | 有り               |        |
| 19     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.04   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.16   | 0.05   | 0.001> | 有り               |        |
| 20     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.16   | 0.05   | 0.001> | 有り               |        |
| 21     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.16   | 0.05   | 0.001> | 有り     |                  |        |
| 22     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.16   | 0.01   | 0.001> | 有り               |        |
| 23     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.05   | 0.001> | 有り               |        |
| 24     | 3                  | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.12   | 有り               |        |
| 25     | 12                 | 5   | 0.15  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 有り               |        |
| 26     | 3                  | 1   | 0.03  | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 有り               |        |
| 27     | 3                  | 5   | 0.005 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 有り               |        |
| 28     | 0                  | 0.2 | 0     | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01   | 0.001> | 有り               |        |

【0022】(実施例3) まず、厚さ0.8mmの冷延鋼板を準備し、これに450℃のZn合金めっき浴で3秒溶融めっきを行いN<sub>2</sub>ワイピングでめっき付着量を135g/m<sup>2</sup>に調整した。得られたZn合金めっき鋼板のめっき層中組成は表3及び表4に示す組成であった。次に、このZn合金めっき鋼板を塗布型のクロメート処理液に浸漬してクロメート処理を行った。クロメート皮膜の付着量はCr換算量で50mg/m<sup>2</sup>とした。塗装は、エポキシポリエステル塗料、ポリエステル塗料、メラミンポリエステル塗料、ウレタンポリエステル塗料、アクリル塗料をそれぞれバーコーターで塗装し熱風乾燥

炉で焼き付けて表3及び表4に示す膜厚に調整した。以上のようにして作製した塗装鋼板を150×70mmに切断し、塗膜の上から地鉄に達するスクラッチを入れ、JIS Z-2371に準ずる塩水噴霧試験を20日間行った後テーピング試験を行い、スクラッチ部の塗膜剥離幅を調べた。評価結果は表3及び表4に示す通りであり、本発明材はいずれも4mm以下と小さい塗膜剥離幅を示した。

【0023】

【表3】

表 3

| 番<br>号 | 塗装種類   | 膜厚<br>( $\mu\text{m}$ )                      | 溶融 Zn 合金めっき層組成 (wt%) |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      | 約厚幅<br>mm | 備<br>考 |                  |                  |                  |
|--------|--|--|----------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-----------|--------|------------------|------------------|------------------|
|        |  |  | Hg                   | Al   | Si     | Ca     | Be     | Ti     | Cu     | Ni     | Co     | Cr     | In     | Pb     | Sn   |           |        | Sb               |                  |                  |
| 1      | エポキシ<br>ポリエステル<br>樹脂塗料<br>+ ポリエ<br>ステル塗<br>料 | 5+20   | 3                    | 5    | 0.15   | 0.05   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      | 本<br>発<br>明<br>例 |                  |                  |
| 2      |  | -  | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 3      |  | -  | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 4      |  | -  | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.31   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 5      |  | -  | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 6      |  | -  | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.04   | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 7      |  | -  | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 8      |  | -  | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 9      |  | -  | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 10     |  | -  | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.03   | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 11     | エポキシ<br>ポリエステル<br>樹脂塗料<br>+ ポリエ<br>ステル塗<br>料 | 5+95   | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 3      | 比<br>較<br>例      |                  |                  |
| 12     |  | 5+5  | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 13     |  | 5+10   | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 14     |  | 5+50   | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 15     |  | 5+15   | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 16     |  | -  | 0                    | 0.2  | 0      | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 8      |                  |                  |                  |
| 17     |  | 5+95   | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 10     |                  |                  |                  |
| 18     |  | -  | 0                    | 0.2  | 0      | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 8      |                  |                  |                  |
| 19     |  | エポキシ<br>ポリエステル<br>樹脂塗料<br>+ ポリエ<br>ステル塗<br>料 | 5+20                 | 3    | 5      | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01      | 0.001> |                  | 10               | 本<br>発<br>明<br>例 |
| 20     |  | 5+95   | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01      | 0.001> |                  | 4                |                  |
| 21     | 5+5  | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 22     | 5+10   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 23     | 5+50   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 24     | 5+15   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 25     | -  | 0  | 0.2                  | 0    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 8      |                  |                  |                  |
| 26     | エポキシ<br>ポリエステル<br>樹脂塗料<br>+ ポリエ<br>ステル塗<br>料 | 5+20   | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 10     | 本<br>発<br>明<br>例 |                  |                  |
| 27     | 5+95   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 28     | 5+5  | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 29     | 5+10   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 30     | 5+50   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 31     | 5+15   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 32     | -  | 0  | 0.2                  | 0    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 8      |                  |                  |                  |
| 33     | エポキシ<br>ポリエステル<br>樹脂塗料<br>+ ポリエ<br>ステル塗<br>料 | 5+20   | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 10     |                  | 本<br>発<br>明<br>例 |                  |
| 34     | 5+95   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 35     | 5+5  | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 36     | 5+10   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 37     | 5+50   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 38     | 5+15   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |
| 39     | -  | 0  | 0.2                  | 0    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 8      |                  |                  |                  |
| 40     | エポキシ<br>ポリエステル<br>樹脂塗料<br>+ ポリエ<br>ステル塗<br>料 | 5  | 3                    | 5    | 0.15   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      | 本<br>発<br>明<br>例 |                  |                  |
| 39     | 10   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 3      |                  |                  |                  |
| 40     | 20   | 3  | 5                    | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05   | 0.01 | 0.001>    | 4      |                  |                  |                  |

【0024】

30 【表4】



表 4

| 番号 | 被塗物      | 膜厚<br>( $\mu\text{m}$ ) | 溶融Zn合金めっき層組成 (wt%) |     |      |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |        | 膜厚<br>mm | 備考   |
|----|----------|-------------------------|--------------------|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|--------|----------|------|
|    |          |                         | Hg                 | Al  | Si   | Ca     | Be     | Tl     | Cu     | Ni     | Co     | Cr     | Mn     | Pb   | Sn   | Sb     |          |      |
| 41 | ポリエステル塗料 | 50                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        | 本発明例 |
| 42 |          | 100                     | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 43 |          | 20                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 8        |      |
| 44 |          | "                       | 0                  | 0.2 | 0    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 10       |      |
| 45 | エポキシ     | 5                       | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        | 本発明例 |
| 46 |          | 10                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3        |      |
| 47 |          | 20                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 48 |          | 50                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 49 | ポリエステル塗料 | 100                     | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        | 比較例  |
| 50 |          | 20                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 8        |      |
| 51 |          | "                       | 0                  | 0.2 | 0    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 10       |      |
| 52 |          | 5                       | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 53 | メラミン     | 10                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3        | 本発明例 |
| 54 |          | 20                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 55 |          | 50                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 56 |          | 100                     | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 57 | ポリエステル塗料 | 20                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 8        | 比較例  |
| 58 |          | "                       | 0                  | 0.2 | 0    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 10       |      |
| 59 |          | 5                       | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 60 |          | 10                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3        |      |
| 61 | ウレタン     | 20                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        | 本発明例 |
| 62 |          | 50                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 63 |          | 100                     | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 64 |          | 20                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 8        |      |
| 65 | アクリル塗料   | "                       | 0                  | 0.2 | 0    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 10       | 比較例  |
| 66 |          | 5                       | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 67 |          | 10                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 3        |      |
| 68 |          | 20                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 69 | アクリル塗料   | 50                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        | 本発明例 |
| 70 |          | 100                     | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.02   | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 4        |      |
| 71 |          | 20                      | 3                  | 5   | 0.15 | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 8        |      |
| 72 |          | "                       | 0                  | 0.2 | 0    | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.001> | 0.05 | 0.01 | 0.001> | 10       |      |

## 【0025】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の塗装銅板は、需要家が塗装工程を省略して、製品として加工した後も極めて高い耐食性を維持し、屋外などの過酷な環境

で使用しても錆を生ずることなく使用でき、家電、自動車をはじめとする広範な分野への適用が可能である。したがって、本発明は産業上極めて高い価値を有する発明であるといえる。

フロントページの続き

(72)発明者 西村 一実  
千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式  
会社技術開発本部内  
(72)発明者 野村 広正  
千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式  
会社技術開発本部内

Fターム(参考) 4F100 AA22C AB03A AB18B AB31B  
AK01D AK41 AL06 BA04  
BA05 BA07 BA10A BA10D  
CC03D EH71B EJ65 EJ69C  
GB07 GB32 GB48 JB02 JB13D  
YY00B YY00D  
4K027 AA05 AA22 AB05 AB28 AB44  
AC15  
4K044 AA02 AB02 BA10 BA15 BB03  
BC02 BC04 CA04 CA11 CA16